

4ºESO - Tema 2: Las fuerzas -RCR-2012

1.- La fuerza, una interacción

Fuerza es toda causa capaz de provocar una deformación o un cambio en el estado de movimiento de un cuerpo.

Interacción: La fuerza es el resultado de una acción entre dos cuerpos. representaremos las fuerzas de la siguiente forma, $\mathbf{F}_{T,c}$ y la leemos así: Fuerza que la Tierra ejerce sobre el cuerpo.

Las fuerzas fundamentales del universo

Todas las fuerzas del Universo se pueden agrupar en uno de los cuatro tipos siguientes:

1. Gravitatoria
2. Electromagnética
3. Nuclear fuerte.
4. Nuclear débil

(véase pág.: 34)

¿Cómo se transmiten las fuerzas?

1.-Contacto (patada balón, p.ej.)

2.- A distancia (fuerza gravitatoria, fuerza electromagnética)

Las fuerzas son vectores.

Necesitan 4 parámetros:

1. Punto de aplicación, lugar donde se aplica.
2. Módulo, es el valor numérico de la fuerza
3. Dirección, es la recta que contiene al vector.
4. Sentido, uno de los dos que corresponden a una dirección.

Unidades.

En el Sistema Internacional la fuerza se mide en newtons (N)

Ejercicios:

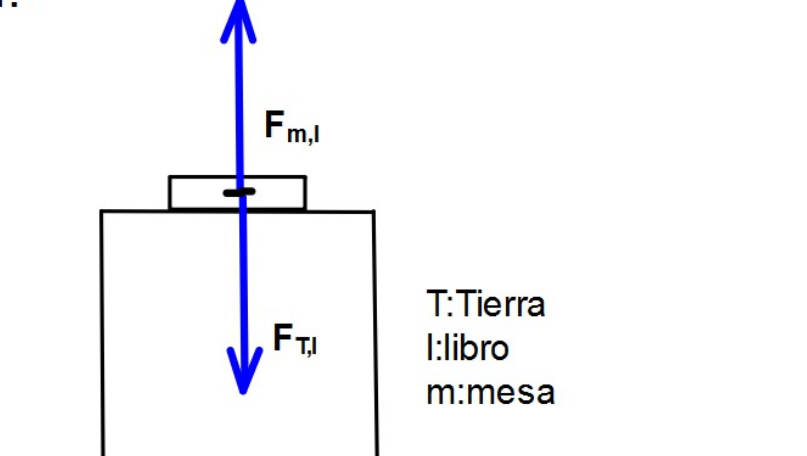
A.- Dibuja todas las fuerzas que actúan sobre un libro que se encuentra en la mesa.

B.- Idem, sobre una piedra que cae.

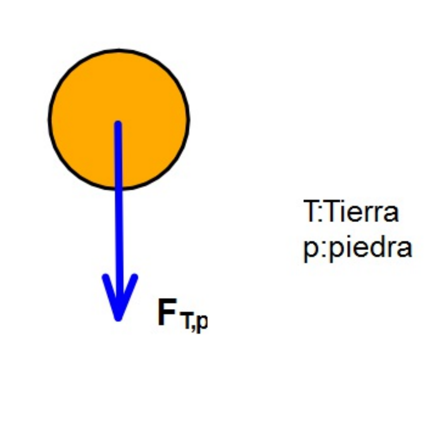




1.-



2.-



T:Tierra
p:piedra

2.- Las fuerzas y las deformaciones

Comportamientos de los cuerpos cuando se le aplica una fuerza:

Rígidos: no se deforman por la acción de una fuerza.
Elásticos: se deforman por la acción de una fuerza, pero recuperan su forma original cuando desaparece la fuerza.
Plásticos: se deforman por la acción de una fuerza y no recuperan su forma original cuando desaparece la fuerza, sino que quedan deformados permanentemente.

Un cuerpo será rígido, elástico o plástico dependiendo de la materia del cuerpo y de la fuerza aplicada.

Límite de elasticidad: si a un cuerpo elástico le aplicamos una fuerza muy grande, puede que no consiga recuperarse, entonces las deformaciones serán permanentes.

Límite de rotura: si la fuerza aplicada a un cuerpo rígido es muy grande podrá romperse.

4ºESO - Tema 2: Las fuerzas -RCR-2012

2.1.- La ley de Hooke.

La ley de Hooke dice que cuando se aplica una fuerza a un muelle, le provoca una deformación directamente proporcional al valor de esa fuerza.

$$F = k \cdot \Delta \ell$$

k:constante de elasticidad, se mide en N/m

Límite de elasticidad: a partir de ese punto, el muelle o el cuerpo elástico ya no se comporta como tal.
Rango: intervalo comprendido entre el valor mínimo y el máximo que puede medir un instrumento de medida.
Precisión: la menor cantidad de magnitud que puede medir un instrumento de medida.

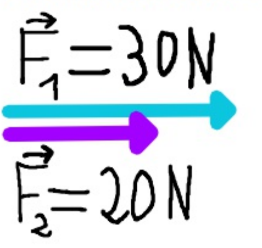
Ejercicios:

C(2).-Colgamos unas llaves de un muelle con k=2500 N/m y comprobamos que la longitud del muelle es de 53 cm (l_o=0,40 m). ¿Qué fuerza (peso) ejercen las llaves?

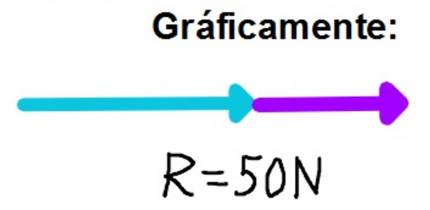
3.-Operaciones con fuerzas: Calcularemos la suma vectorial, que llamaremos Resultante, R.

A) Fuerzas concurrentes.

A.1) Con la misma dirección y sentido:



Gráficamente:



Matemáticamente

$$R = |\vec{F_1}| + |\vec{F_2}|$$
$$R = 30 + 20$$
$$R = 50N$$

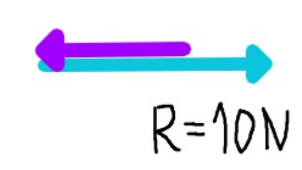
4ºESO - Tema 2: Las fuerzas -RCR-2012

A.2) Con la misma dirección y sentido contrario.

$\vec{F_1}=30N$

$\vec{F_2}=20N$

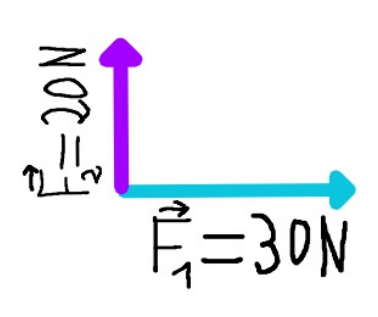
Gráficamente:

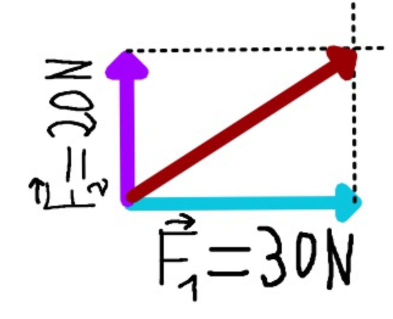


Matemáticamente

$$R=|\vec{F_1}|-|\vec{F_2}|$$
$$R=30-20$$
$$R=10N$$

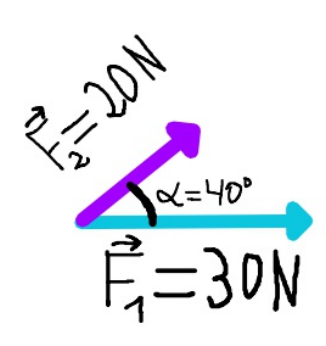
A.3) Distinta dirección, ángulo 90º

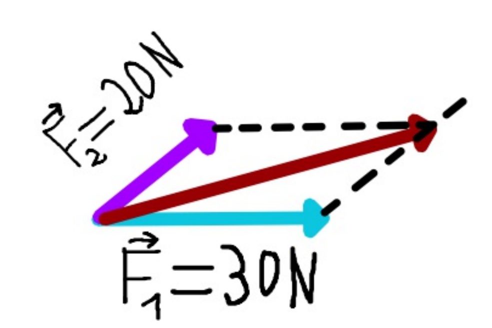




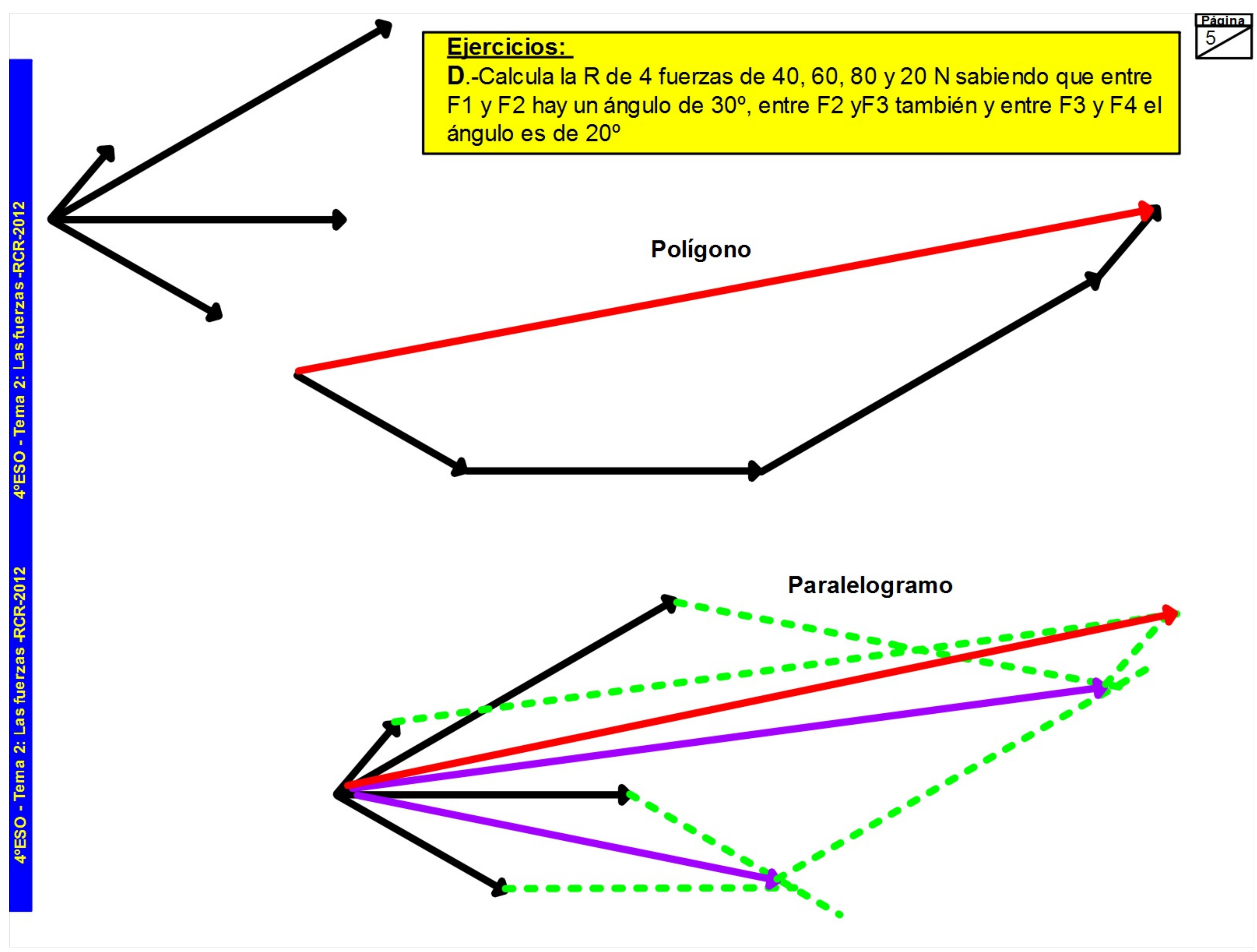
$$R=\sqrt{|\vec{F_1}|^2+|\vec{F_2}|^2}$$
$$R=\sqrt{30^2+20^2}$$
$$R=36,1N$$

A.4) Distinta dirección, ángulo ≠ 90º





$$R=\sqrt{|\vec{F_1}|^2+|\vec{F_2}|^2+2|\vec{F_1}|\cdot|\vec{F_2}|\cdot\cos\alpha}$$
$$R=\sqrt{30^2+20^2+2\cdot30\cdot20\cdot\cos40}$$
$$R=\sqrt{900+400+919,25}$$
$$R=47,1N$$



Ejercicios:

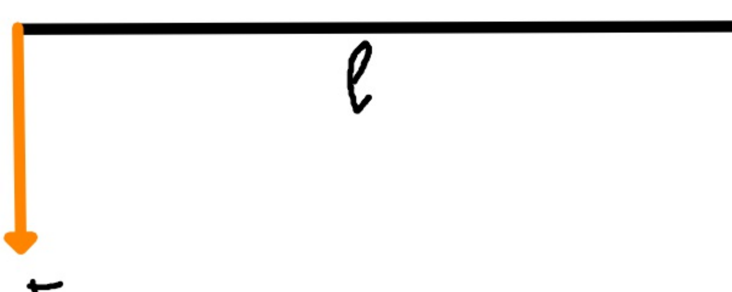
D.-Calcula la R de 4 fuerzas de 40, 60, 80 y 20 N sabiendo que entre F1 y F2 hay un ángulo de 30º, entre F2 yF3 también y entre F3 y F4 el ángulo es de 20º

4ºESO - Tema 2: Las fuerzas -RCR-2012

B) Fuerzas paralelas.



B.1) Con el mismo sentido:



Gráficamente

x

ℓ-x

F_1

F_2

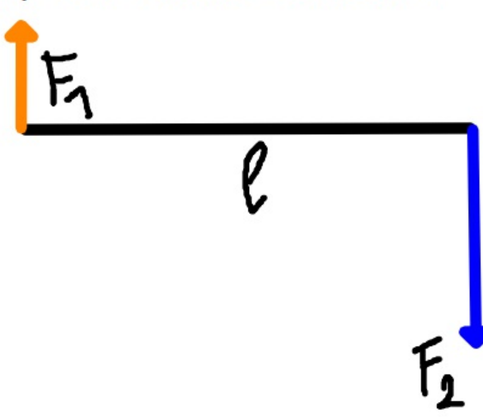
$R=F_1+F_2$

Matemáticamente:

$$R=F_1+F_2$$

$$F_1\cdot x=F_2\cdot(\ell-x)$$

B.2) Con sentido contrario:



F_1

ℓ

x

F_2

$R=F_2-F_1$

Matemáticamente:

$$R=F_2-F_1$$

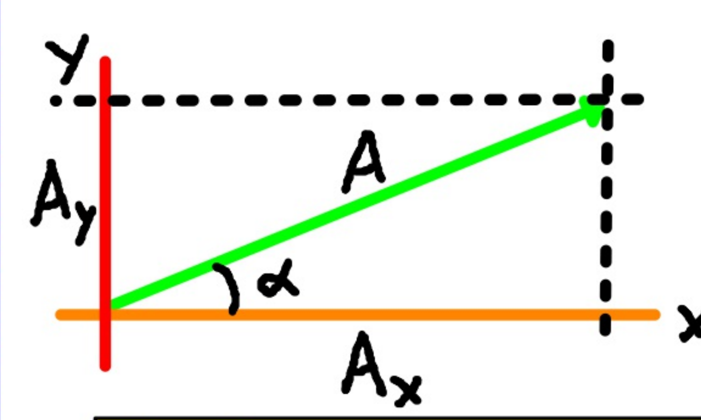
$$F_1\cdot(\ell+x)=F_2\cdot x$$

Ejercicios:

E.-Calcula la resultante y el punto de aplicación de dos fuerzas paralelas de 20 y 35 N, que se encuentran separadas 2 metros.

F.-Idem caso anteior, pero suponiendo que las dos fuerzas tienen sentido contrario.

C) Descomposición de una fuerza en sus componentes "x" e "y"



Nos dan el valor del vector A y el ángulo que forma con el eje x, alfa. Tenemos que calcular las componentes A_x y A_y. Para ello usaremos:

$$\operatorname{sen}\alpha = \frac{A_y}{A} \qquad \operatorname{tg}\alpha = \frac{\operatorname{sen}\alpha}{\cos\alpha} = \frac{A_y}{A_x}$$

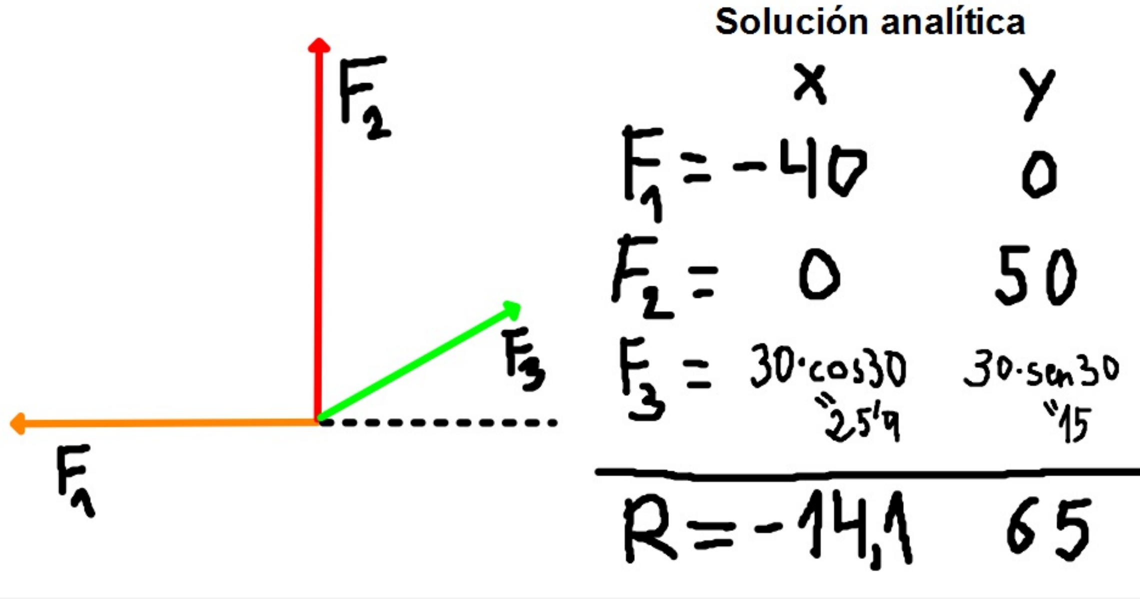
$$\cos\alpha = \frac{A_x}{A}$$

$$A_x = A \cdot \cos\alpha$$

$$A_y = A \cdot \operatorname{sen}\alpha$$

Ejercicio:

G.-Calcula las componentes cartesianas de una fuerza de 30 N que forma un ángulo de 30º con el eje x.



Ejercicio:

H(parecido al 6).-Calcula la resultante de tres fuerzas, la primera F_1 vale 40 N, su dirección es el eje x y su sentido hacia la izquierda, la segunda F_2 vale 50 N, su dirección es el eje y y su sentido hacia arriba, y la tercera F_3 vale 30 N, su dirección forma un ángulo de 30º con el eje x positivo y su sentido hacia arriba (recomendación: descomponer F_3 y luego sumar)

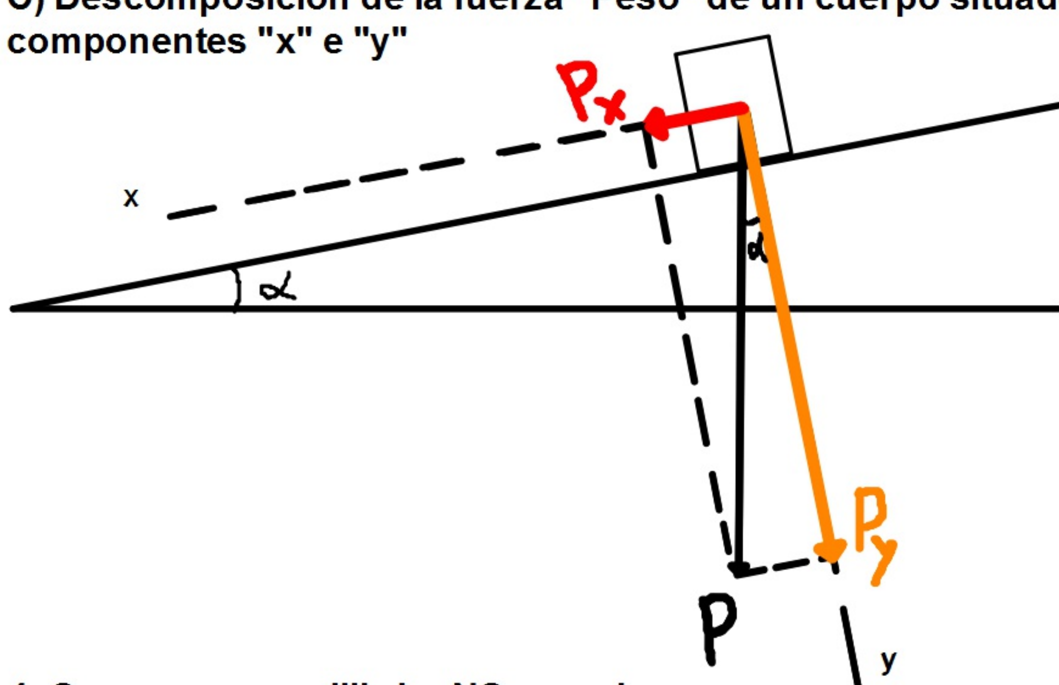
4ºESO - Tema 2: Las fuerzas -RCR-2012

Resumen sobre el cálculo de Resultante de fuerzas:

1.-Solución gráfica
- Paralelogramo (pág. 4)
- Regla del polígono (pág. 4)

2.- Solución matemática
- casos particulares (págs. 3, 4 y 6)
- cualquier caso (pág. 7, ejercicio G)

C) Descomposición de la fuerza "Peso" de un cuerpo situado en un plano inclinado en sus componentes "x" e "y"



$$P_x = P \cdot \text{sen}\,\alpha$$

$$P_y = P \cdot \cos\alpha$$

2ª EVALUACIÓN (incluyendo composición y descomposición de fuerzas)

4.-Cuerpos en equilibrio: NO, por ahora.

5.-Las fuerzas como causa del cambio de movimiento.

Se conocen somo principios fundamentales de la dinámica y se deben a Isaac Newton, aunque el trabajo fue inicicado por Galileo.

Primer principio de la dinámica (también es el principio de inercia de Galileo):
"Cuando la fuerza neta que actúa sobre un cuerpo es cero, el cuerpo mantiene su estado de movimiento: si estaba en reposo, continúa en reposo; y si estaba en movimiento, seguirá moviéndose con MRU."

Segundo principio de la dinámica:
"Cuando sobre un cuerpo actúa una fuerza, le provoca una aceleración de la misma dirección y sentido que la fuerza, de forma que: F=m·a.
Si sobre el cuerpo actúa más de una fuerza, el principio se expresa así: ∑F=m·a"

Un Newton, en honor al científico, es la unidad de la magnitud fuerza y se define así: Un Newton es la fuerza que, al actuar sobre un cuerpo de 1 kg, le comunica una aceleración de 1 m/s^2.

Tercer principio de la dinámica:
"Cuando un cuerpo ejerce sobre otro una fuerza llamada acción, el segundo responde con una fuerza igual y de sentido contrario denominada reacción". Las fuerzas aparecen por parejas (interacción), las llamaremos parejas de fuerzas que corresponden al tercer principio de la dinámica.

6.-Las fuerzas y el movimiento (ejemplos de aplicación de la segunda ley de Newton).

En todos losejemplos, debemos aplicar la ecuación: $\sum F=F_R$, **donde** la sumatoria de fuerzas se refiere a todas las fuerzas que actúan en la dirección del movimiento y la fuerza resultante será siempre el producto de la masa por la aceleración.

Ejercicios:

I.-Un cuerpo se encuentra en el suelo moviéndose hacia la derecha con una velocidad constante de 30 m/s. Calcula la fuerza que actúa y su aceleración (consideramos que no hay rozamiento).

J.-Lo mismo que el caso anterior, pero ahora la velocidad no es constante. disminuye debido a la fuerza de rozamiento. Supongamos que la masa del cuerpo es de 20 kg y su coeficiente de rozamiento es 0,2.

K.-Idem J, pero además existe una fuerza en el sentido del movimiento de 80 N. Calcula: a) Fuerza Resultante y b) aceleración.

L.-Un cuerpo de 30 kg de masa se encuentra en un plano inclinado de 30º. Calcula: a) la fuerza resultante y b) la aceleración (suponemos que no hay rozamiento).

M.-Idem, con rozamiento siendo μ=0,2. Calcula a) la fuerza resultante y b) aceleración.

N.-Dos cuerpos de m1=20 kg y m2=30 kg están según la figura. Calcula: a) fuerza resultante y b) aceleración

O.-Idem con rozamiento.